

## **Д6. "РЕШАТЕЛЬ ЗАДАЧ" В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ**

Дацун Н.Н., к.ф.-м.н., доцент, Другобицкий А.Ю., магистр

*Донецкий Национальный Технический Университет, Украина 83000 Донецк, ул.Артема, 58  
тел. (0622) 910-856 факс (0622) 92-12-78 [datsun@pmi.dgtu.donetsk.ua](mailto:datsun@pmi.dgtu.donetsk.ua), [mir@skif.net](mailto:mir@skif.net)*

## **Д6. "TASK SOLVER" IN DISTANCE EDUCATION SYSTEM OF FUNCTIONAL PROGRAMMING**

Datsun N.N., Drugobitskiy A.Yu.

Functional programming (and Lisp language) left for frames of language of machine intelligence and is actively used for making the applications.

Now does not exist any systems of distance education to functional programming, which had in its composition a Lisp translator as "Task Solver". Such a integration can raise efficiency training systems: "distance" student can immediately use got portion of knowledge in practice. So problem of development distance automated learning course on functional programming with built-in LISP interpreter is staying actual. The First version of similarred course has the interpreter of subset of Common Lisp language, which realized as ActiveX control, built-in in distance Internet-course.

The most further development of offered approach is considered in report for development and realization "Task Solver" in distance education system of functional programming.

Proposed structure of "Task Solver":

The distance education system runs under web-server IIS 5.0 (5.5) on Windows 2000/XP/.NET operating system. Static pages (containing methodical material of functional programming) marketed in html-pages, but dynamic pages (including "Task Solver") - in ASP+-pages (with extension .aspx). The main purpose is realizing the most part of "Task Solver" using possibilities of server and delegating to client software function of displaying information to the user of distance education system. "Task Solver" machine code is realized as "web-controls" (the element of new Microsoft conception of web-applications). Resulting page doesn't include potentially dangerous ActiveX-component or slowly working Java-applet, but mobile HTML-code which is visible on any client place, equipped by web-browser.

Offered system of MSIL-code dynamic generation and executing of Lisp language, developed on qualitative new technological and technical level, will allow to simplify work and increase the number of possible client places of distance education system of functional programming.

Функциональное программирование (в первую очередь, язык Лисп) вышло за рамки языка искусственного интеллекта и активно применяется для создания прикладных программ. Характерен интерес к этому языку:

- 1) существует нескольких фирм, разрабатывающих трансляторы Лиспа [1-3];
- 2) вместе с трансляторами поставляются инструментальные средства для создания Интернет-приложений, интеграции с другими языками программирования, доступа к базам данных;
- 3) вместо традиционного интерпретатора каждая из предлагаемых систем программирования программ на Лиспе представляет собой интегрированную среду разработки.

Профессиональный программист должен владеть методами и средствами функционального стиля программирования, что делает актуальной задачу обучения языку Лисп. Обучающих систем по этому разделу программирования, разработанных образовательными учреждениями, немного. Коммерческие системы, предназначенные для обучения функциональному программированию, отсутствуют. Это свидетельствует о "штучной" (скорее "элитарной") потребности в подготовке специалистов по этому разделу информатики.

На сегодняшний день не существует систем дистанционного обучения (ДО) функциональному программированию, которые имели бы в своем составе транслятор языка Лисп в качестве "решателя задач" [4]. Подобная интеграция может повысить эффективность обучающей системы: "дистанционный" обучаемый может немедленно применить полученную порцию знаний на практике. Ближе всех к указанному решению подошли разработчики системы LISP TUTOR [5]. Однако в этом случае обучающая система взаимодействует с внешним интерпретатором Лиспа. Поэтому актуальной является задача разработки дистанционного автоматизированного учебного курса по функциональному программированию со встроенным интерпретатором языка LISP. Первая версия подобного курса имеет интерпретатор подмножества языка COMMON LISP, который реализован в виде элемента управления ActiveX, встроенный в дистанционный Internet-курс [6].

В докладе рассматривается дальнейшее развитие предложенного подхода для разработки и реализации "решателя задач" в системе дистанционного обучения функциональному программированию.

Основные требования, предъявляемые к разрабатываемому "решателю задач" в системе ДО функциональному программированию:

- 1) реализация общих для всех функциональных языков конструкций, необходимых для понимания сути функциональной парадигмы программирования;
- 2) надёжность работы и предсказуемость результатов (однозначное их соответствие совокупности исходных данных);
- 3) нетребовательность к ресурсам;
- 4) возможность работы на разнообразных клиентских местах;
- 5) лёгкость в освоении.

Предполагаемые решения для выполнения этих требований:

- 1) использование для реализации проекта новейшей среды разработки Microsoft Visual Studio .NET [7], позволяющей относительно просто создавать интерфейс и прорабатывать логику поведения web-приложений;
- 2) использование для создания интерфейса между пользователем и "решателем задач" технологии ASP.NET (ASP+), средства работы с которой присутствуют в Microsoft Visual Studio .NET;
- 3) реализация "решателя задач" в виде модулей, подключаемых к ASP+-страницам.

Предлагаемая структура "решателя задач":

Комплекс дистанционного обучения работает под управлением web-сервера IIS 5.0 (5.5) на одной из следующих платформ:

- 1) Windows 2000 Professional (Server, Advanced Server, Datacenter Server);
- 2) Windows XP Professional (.NET Server, .NET Enterprise Server).

При этом статические страницы (содержащие методические материалы курса функционального программирования) реализованы в виде html-страниц, а динамические страницы (включающие "решатель задач") - в виде ASP+-страниц (с расширением .aspx). Основная цель - реализовать большую часть функциональности "решателя" с использованием возможностей сервера, делегировав клиентскому программному обеспечению исключительно функцию отображения информации пользователю системы дистанционного обучения. Непосредственно исполнимый код "решателя задач" реализуется в виде так называемых "web-controls" (элементов новой концепции web-приложений фирмы Microsoft). При этом в результирующую страницу не внедряется потенциально опасный ActiveX-компонент или медленно работающий Java-апплет, а исключительно мобильный HTML-код, исполнимый на любом клиентском месте, оборудованном браузером.

Протокол работы пользователя (обучаемого в системе ДО):

- 1) пользователь системы дистанционного обучения после освоения текстовых и графических материалов некоторого аспекта курса переходит к странице или части страницы, содержащей "решатель задач";
- 2) в выделенном поле вводит текст своей программы на языке Lisp;
- 3) завершив кодирование функциональной программы, отправляет её на сервер;
- 4) соответствующий код aspx-страницы вызывает лексический, синтаксический и семантический анализаторы полученной Lisp-программы;
- 5) после анализа исходного текста программы выполняется ее компиляция в исполнимый код на языке MSIL (Microsoft Intermediate Language) средствами .NET Framework для оптимизации исполнения;
- 6) после этапа компиляции происходит или выполнение результирующего кода, или генерация сообщений об ошибках;
- 7) результаты работы программы посылаются пользователю;
- 8) в случае ошибки пользователя для правки им соответствующих фрагментов программы выполняется переход на п. 1.

#### **Выводы**

Предложенная система динамической кодогенерации и исполнения "решателя задач" для языка Лисп, реализованная на качественно новом технологическом и техническом уровне, позволит упростить работу и расширить число возможных клиентских конфигураций системы дистанционного обучения функциональному программированию.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. <http://www.franz.com>
2. <http://www.digitool.com>
3. <http://services.harlequin.com/lisp/lww.html>
4. Петрушин В. А.. Экспертно-обучающие системы - К.: Наукова думка, 1992. - 196с.
5. <http://www.eecs.tulane.edu/webcourses/lisp/>
6. Дацун Н.Н., Хован А.П. Internet-учебный курс обучения языку Лисп/ Образование и виртуальность - 2001. - Харьков-Ялта: УАДО, 2001. - с. 153-161.
7. <http://msdn.microsoft.com/vstudio/>